



REC'D 18 JAN 2005

WIPO

PCT

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 05 NOV. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

BEST AVAILABLE COPY

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété Intellectuelle - Livre VI



REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DS 540 8 H / 210562

REMISE DES PIÈCES DATE 22 JAN 2004 LIEU 75 INPI PARIS 34 SP N° D'ENREGISTREMENT 0400596 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI 22 JAN, 2004		Reservé à l'INPI NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE SAINT-GOBAIN RECHERCHE 39 QUAI LUCIEN LEFRANC 93300 AUBERVILLIERS	
Vos références pour ce dossier (facultatif) CC2 2003092.1 FR			
Confirmation d'un dépôt par télécopie		<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie	
2 NATURE DE LA DEMANDE		Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
ou demande de certificat d'utilité initiale		N° _____ Date _____	
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N° _____ Date _____	
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) VITRE TREMPEE POUR ISOLATION THERMIQUE			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date _____ Pays ou organisation _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)		<input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique	
Nom ou dénomination sociale		SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE	
Prénoms		_____	
Forme juridique		_____	
N° SIREN		_____	
Code APE-NAF		_____	
Domicile ou siège		Rue 18 AVENUE D'ALSACE	
		Code postal et ville 9 2 4 0 0 1 0 COURBEVOIE	
		Pays FRANCE	
Nationalité		FRANCAISE	
N° de téléphone (facultatif)		N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)		_____	
<input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»			

Remplir impérativement la 2^{ème} page



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
page 2/2

BR2

25 JAN 2004

REMISE DES PIÈCES

DATE 75 INPI PARIS 34 SP

LIEU 0400596

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

6 MANDATAIRE (s'il y a lieu)	
Nom	SAINT-GOBAIN RECHERCHE
Prénom	
Cabinet ou Société	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel	liste spéciale article L422-5 Code PI
Adresse	Rue 39 QUAI LUCIEN LEFRANC
	Code postal et ville 93100 AUBERVILLIERS
	Pays FRANCE
N° de téléphone (facultatif)	01 48 39 58 86
N° de télécopie (facultatif)	01 48 34 66 96
Adresse électronique (facultatif)	
7 INVENTEUR (S)	
Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques	
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes	<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
8 RAPPORT DE RECHERCHE	
Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)	
Établissement immédiat ou établissement différé	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)	Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES	
Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG	
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS	
<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences	
Le support électronique de données est joint	<input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe	<input type="checkbox"/>
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes	
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) SAINT-GOBAIN RECHERCHE liste spéciale article L422-5 Code PI (Christian COLOMBIER)	
VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI	

VITRE TREMPEE POUR ISOLATION THERMIQUE

L'invention concerne un verre ou une vitre ayant subi une trempe chimique utilisable notamment dans le domaine de la cuisson domestique, en tant que porte de four (plus particulièrement fours dits « à pyrolyse »), poêle, cuisinière, pare-feu, insert de cheminée et plus généralement pour séparer deux atmosphères gazeuses aux températures différentes.

Le verre utilisé dans le domaine qui vient d'être décrit doit généralement pouvoir :

- 10 - résister à des températures élevées, notamment jusqu'à 530°C, le plus longtemps possible,
- résister à ce qu'une atmosphère chaude (notamment jusqu'à 530°C) se trouve d'un côté de la vitre alors qu'une atmosphère froide (notamment la température ambiante, c'est-à-dire généralement de 18 à 40°C) se trouve de l'autre côté,
- 15 - résister aux chocs thermiques tels que ceux décrits dans la norme EN60335-2-6, et notamment celui créé par une aspersion d'eau froide (par exemple 20°C) sur l'une de ses faces principales alors même que l'autre face est en contact avec une atmosphère chaude (par exemple 530°C),
- 20 - résister aux chocs mécaniques,
- présenter une résistance mécanique suffisante compte tenu de son emploi, notamment lorsque l'on souhaite pouvoir utiliser la vitre comme porte sans utilisation d'un cadre pour la porter.

25 Cet ensemble de propriétés peut au moins en partie être apporté ou approché par des compositions particulières de verre ou céramique comme certains verres borosilicatés ou certaines vitrocéramiques. Cependant ces compositions particulières présentent des coûts élevés.

30 Les verres trempés thermiquement ou chimiquement apportent une bonne résistance mécanique mais ils sont réputés se relaxer rapidement, ce qui signifie que l'avantage conféré par la trempe est trop vite perdu compte tenu des applications visées. De plus, la trempe chimique de certains verres est difficile à réaliser et non réellement envisagée compte tenu du faible coefficient de diffusion des ions concernés par la trempe chimique.



Selon l'invention, un verre (ou une vitre) particulier ayant subi une trempe chimique suffisamment prononcée de façon à ce que la profondeur d'échange ionique (ions alcalins) soit d'au moins 100 μm et de façon à ce que la contrainte de surface soit d'au moins 200 MPa, convient dans le cadre des applications sus-

5

mentionnées. Dans le cadre de l'invention, le verre de départ, c'est-à-dire avant la trempe chimique, doit présenter les caractéristiques suivantes :

- un point de viscosité (« strain point » en anglais, ce qui correspond à la température à laquelle la viscosité du verre est de $10^{14,5}$ poises) d'au moins 550°C et de préférence d'au moins 570°C
- de préférence un coefficient d'interdiffusion des ions alcalins échangés à 400°C d'au plus $9 \cdot 10^{-17} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$,
- de préférence un rapport du coefficient d'interdiffusion à 490°C des ions alcalins échangés sur le coefficient d'interdiffusion à 400°C des ions alcalins échangés d'au moins 20.

10

15

L'invention fait donc appel à un verre présentant un faible coefficient d'interdiffusion à 400°C des ions échangés. Selon l'invention, on peut même utiliser un verre présentant un faible coefficient d'interdiffusion à 490°C des ions échangés, notamment un verre dont le coefficient d'interdiffusion à 490°C des ions échangés est inférieur à $2 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$. De ce point de vue, l'invention va à contre-

20

courant dans le domaine de la trempe chimique puisqu'elle fait appel à un verre présentant un faible coefficient d'interdiffusion des ions, ce qui traduit une faible aptitude à la trempe chimique, pour néanmoins le tremper chimiquement.

25

L'opération de trempe chimique est en elle-même connue dans son principe. On peut appliquer une technique de trempe chimique classique à l'invention en l'adaptant du fait que l'on utilise un verre au départ peu apte à la trempe chimique, et d'autre part en la menant suffisamment longtemps pour que les valeurs souhaitées de profondeur d'échange ionique et de contrainte de surface soient obtenues.

30

La trempe chimique modifie la surface du verre. Cependant le cœur reste inchangé, de sorte qu'après la trempe chimique, le point de viscosité à cœur est celui du verre avant la trempe chimique.

Avant le traitement par trempe chimique, le verre de départ doit contenir un oxyde d'alcalin. Cet oxyde peut être Na_2O ou Li_2O , et être présent dans le verre à

raison par exemple de 1 à 20% en poids. Le traitement de trempe chimique consiste à remplacer des ions alcalins initialement dans le verre par d'autres ions alcalins plus gros. Si l'oxyde initial est Na_2O , on applique une trempe chimique par traitement au KNO_3 , de façon à remplacer au moins partiellement des ions Na^+ par des ions K^+ . Si l'oxyde initial est Li_2O , on applique une trempe chimique par traitement au NaNO_3 ou au KNO_3 , de façon à remplacer au moins partiellement des ions Li^+ suivant le cas par des ions Na^+ ou K^+ . La trempe mène à un gradient de concentration en ions K^+ ou Na^+ perpendiculairement à au moins l'une des faces principales et décroissant à partir de ladite face principale.

Le verre final selon l'invention est un verre minéral à base de silice et alcali-mixte, c'est-à-dire comprenant au moins deux oxydes d'alcalin différents (notamment du fait de la trempe chimique qu'il a subie). Il contient en général 50 à 80% de silice SiO_2 . Il contient en général 5 à 30% d'oxyde d'alcalin de formule M_2O dans laquelle M est un alcalin comme Na, K ou Li. Avant la trempe chimique, le verre utilisé comprend la même quantité de silice et sensiblement la même quantité totale d'oxyde d'alcalin, la différence avec le verre final étant que le verre de départ peut ne contenir qu'un seul oxyde d'alcalin. La trempe chimique produit un échange en ions alcalins, sans modifier la teneur totale molaire en oxyde d'alcalin.

Généralement, la trempe chimique est réalisée en plongeant le vitrage à traiter dans un bain chaud du sel choisi (généralement NaNO_3 ou KNO_3). Ce bain contient le sel concentré. La trempe chimique est généralement réalisée entre 380°C et 520°C, et de toute manière à une température inférieure à la température de ramollissement du verre à traiter. La trempe chimique produit un échange d'ions à la surface du verre traité sur une profondeur pouvant aller par exemple jusqu'à 300 μm . Cet échange d'ion est à l'origine de gradients de concentration en ion alcalin. Généralement ce gradient se caractérise par une diminution de la concentration en ions apportés par la trempe chimique (généralement K^+ ou Na^+) à partir de la face principale et en direction du cœur du vitrage. Ce gradient existe entre la surface et par exemple une profondeur d'au plus 300 μm .

La profondeur d'échange en ions P_e peut être déterminée



a) soit par
$$P_e = \frac{\sqrt{\pi} \times M_v \times ev \times \Delta m}{32 \times a \times m_i}$$

dans laquelle

- a représente le % molaire d'oxyde alcalin initial dans le verre (par exemple Na_2O ou Li_2O),
- 5 m_i représente la masse totale initiale (avant trempe) du verre en grammes,
- M_v représente la masse molaire du verre en g/mole,
- Δm représente la prise de poids du verre pendant la trempe en grammes,
- 10 ev représente l'épaisseur du verre en micromètres,
- P_e étant ainsi obtenu en micromètres,

b) soit par un profil microsonde auquel cas elle est définie par la profondeur pour laquelle la teneur en ions apportés par la trempe est égale à celle de la
15 matrice verrière à 0,5% près.

On note par ailleurs que la trempe chimique confère à la vitre une résistance mécanique améliorée. Ceci la rend particulièrement apte à être utilisée avec des charnières (en tant que porte) directement intégrées dans la vitre, sans besoin d'un cadre porteur. On peut cependant prévoir de protéger tout de même
20 les bords de la vitre contre les chocs mécaniques, par exemple par un joint (non nécessairement porteur) en métal comme en aluminium ou en acier inoxydable. Un tel joint est placé en bordure de la vitre.

Le verre ou la vitre selon l'invention trouve une utilisation notamment comme paroi externe (généralement faisant partie d'une porte) de four à pyrolyse
25 ou poêle ou insert de cheminée. Dans le cas d'un four à pyrolyse, la vitre fait généralement partie d'une paroi (ce qui inclut les portes) comprenant au moins deux vitres parallèles et généralement au plus cinq vitres parallèles, et dans la plupart des cas trois vitres parallèles, lesdites vitres parallèles étant séparées par une lame d'air. La paroi comprenant la vitre selon l'invention peut être au moins
30 l'une d'elles et plus particulièrement celle en contact direct avec l'atmosphère interne du four, laquelle peut être portée entre 460 et 530°C. La paroi comprenant la vitre selon l'invention peut séparer l'intérieur du four à pyrolyse dont

l'atmosphère est généralement portée à une température allant de 460 à 530°C, de l'extérieur du four en contact avec l'air ambiant. Dans le cas des poêles et inserts de cheminée, la vitre est généralement seule pour isoler l'intérieur du poêle ou de la cheminée de l'atmosphère de la pièce. Dans ce cas, la vitre selon l'invention réalise elle-même une séparation entre une atmosphère chaude portée à une température allant de 300 à 530°C et une atmosphère froide constituée par l'air ambiant d'une pièce. On considère dans le cadre de la présente demande que l'air ambiant est à la température moyenne d'une pièce portée entre 18 et 40°C, notamment environ 20°C.

Compte tenu de l'utilisation envisagée, la vitre selon l'invention peut notamment généralement supporter au moins l'une des conditions suivantes sans se casser :

- a) chauffe à 500°C dans l'air au moins 300 heures, suivie d'une chauffe à 300°C pendant 1 heure, suivie immédiatement (ce qui signifie qu'on ne laisse pas la vitre se refroidir) d'une aspersion d'eau à 20°C,
- b) à 400°C dans l'air au moins 3 ans, suivi immédiatement (ce qui signifie qu'on ne laisse pas la vitre se refroidir) d'une aspersion d'eau à 20°C d'un côté de la vitre,
- c) l'une des faces principales étant en contact avec une première atmosphère gazeuse (neutre chimiquement vis-à-vis de la vitre, comme notamment de l'air) à une température allant de 350 à 530°C, l'autre face étant en contact avec une seconde atmosphère gazeuse (neutre chimiquement vis-à-vis de la vitre, comme notamment de l'air) à une température inférieure d'au moins 50°C, voire d'au moins 100°C par rapport à la température de la première atmosphère gazeuse, ces conditions étant maintenues pendant au moins 2 heures et suivies d'une aspersion immédiate d'eau à 20°C sur le côté ayant été en contact avec l'atmosphère la plus chaude. La température de la seconde atmosphère gazeuse peut être celle de l'air ambiant d'une pièce.
- d) dans un vitrage comprenant plusieurs vitres parallèles (par exemple 2 ou 3 ou 4 ou 5 vitres), la vitre selon l'invention étant en association avec d'autres vitres parallèles à elle, les différentes vitres étant séparées par des lames d'air, et ce de façon à ce que ledit vitrage sépare une



première atmosphère (neutre chimiquement vis-à-vis de la vitre, comme notamment de l'air) à une température allant de 350 à 530°C, d'une seconde atmosphère gazeuse (neutre chimiquement vis-à-vis de la vitre, comme notamment de l'air) à une température inférieure d'au moins 50°C, voire d'au moins 100°C par rapport à la température de la première atmosphère gazeuse, ces conditions étant maintenues pendant au moins 2 heures et suivies d'une aspersion immédiate d'eau à 20°C sur le côté ayant été en contact avec l'atmosphère la plus chaude. Dans cette application, la vitre selon l'invention peut se trouver en contact avec l'atmosphère la plus chaude. Dans cette application, toutes les vitres peuvent être selon l'invention. La température de la seconde atmosphère gazeuse peut être celle de l'air ambiant d'une pièce.

La vitre selon l'invention peut avoir une épaisseur allant de 2 à 7 mm.

L'invention est plus particulièrement applicable aux vitres ayant une épaisseur allant de 2,8 à 5 mm, notamment environ 3 mm. La vitre est généralement plane.

Le verre ou la vitre selon l'invention peut être compris(e) dans une porte, notamment comprenant des charnières directement intégrées dans ladite vitre. Le verre ou la vitre ou la porte selon l'invention peut être compris(e) dans une cuisinière ou pare-feu ou insert de cheminée ou poêle ou four notamment du type à pyrolyse. De façon plus générale, le verre ou la vitre selon l'invention peut servir pour séparer deux atmosphères gazeuses aux températures différentes, la première étant à une température allant de 300 à 530°C, la seconde étant à une température inférieure d'au moins 50°C par rapport à la première, voire d'au moins 100°C par rapport à la première, voire à la température ambiante, et ce avec des risques atténués de casse grâce à la bonne résistance aux chocs thermiques.

L'aptitude d'une vitre à se prêter à l'usage visé par la présente invention peut notamment être déterminé en la soumettant à des cycles répétés de chauffage à 500°C ou 400°C suivi d'un choc thermique à 400°C par une aspersion d'eau à 20°C sur un côté de la vitre, jusqu'à rupture de la vitre. Plus la vitre supporte de cycles, plus elle est apte à l'usage visé. La vitre selon la présente invention peut supporter au moins 50 de ces cycles, voire au moins 100 cycles, voire au moins 200 cycles.

Lorsque la durée de telles déterminations est particulièrement long, on peut estimer la durée à partir d'un calcul fondé sur des mesures réalisées à plus haute température pour accélérer le test. Par exemple, on peut estimer une durée de tenue à 400°C à partir de tests réalisés à 500°C. Pour ce faire, l'inventeur a trouvé que l'on pouvait utiliser la formule suivante :

Durée estimée pour 400°C = Durée mesurée à 500°C . CD_{500}/CD_{400}
 dans laquelle CD_{500} est le coefficient d'interdiffusion à 500°C des ions alcalins échangés et CD_{400} est le coefficient d'interdiffusion à 400°C des ions alcalins échangés. Cette approximation a été utilisée pour l'exemple 2.

Dans les exemples qui suivent, on a utilisé les appellations ou abréviations suivantes :

-Pe : profondeur d'échange en ions alcalins suite à la trempe chimique,

-Cs : contrainte de surface,

-SP : point de viscosité,

-CD : coefficient d'interdiffusion des ions alcalins échangés,

- CD_{490} : coefficient d'interdiffusion à 490°C des ions alcalins échangés,

- CD_{400} : coefficient d'interdiffusion à 400°C des ions alcalins échangés,

-Tt : Température de la trempe chimique

-Dt : durée de la trempe chimique

-nbre cycles : nombre de cycles 500°C/aspersion d'eau à 20°C pour obtenir la rupture de la vitre.

Pour les exemples, on a utilisé les techniques de mesure suivantes :

-profondeur d'échange : mesure par prise de poids (équation a), avant et après trempe chimique

-contrainte de surface : mesure par stratoréfractomètre (appareil notamment décrit dans la thèse de C. Guillemet « Thèse de Docteur Ingénieur », Faculté des sciences, Paris (1968)).

EXEMPLES

On a utilisé les verres de marque Solidion, Planilux et CS77 commercialisés par Saint-Gobain Glass France.



Le Tableau 1 donne les valeurs de point de viscosité SP (« Strain Point »), ainsi que les valeurs des coefficients d'interdiffusion CD de ces verres pour les températures utilisées dans les exemples.

	SP	CD	CD ₄₉₀ /CD ₄₀₀
Solidion	500°C	à 400°C : $4,5 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ à 460°C : $2,3 \cdot 10^{-14} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ à 490°C : $4,5 \cdot 10^{-14} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ à 500°C : $5,8 \cdot 10^{-14} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$	10,5
Planilux	505°C	à 400°C : $1,0 \cdot 10^{-16} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ à 460°C : $1,3 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ à 490°C : $3,4 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ à 500°C : $4,5 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$	38,0
CS77	585°C	à 400°C : $3,8 \cdot 10^{-17} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ à 460°C : $4,3 \cdot 10^{-16} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ à 490°C : $9,35 \cdot 10^{-16} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$ à 500°C : $1,4 \cdot 10^{-15} \text{ m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$	24,5

5

Tableau 1

Préparation des échantillons pour les exemples :

On prend des vitres faites de chacun de ces verres, de dimension 300 x 200 x e, e étant l'épaisseur des vitres testées. Les arêtes de ces vitres sont façonnées avec une bordeuse à bande de référence P180Y, commercialisée par 3M. On trempe les vitres dans un bain de KNO₃ porté à la température T_t, pendant une durée Dt. Ce traitement met la couche superficielle des verres en compression, ce qui les renforce.

Le taux de renforcement des vitres peut être caractérisé par la mesure de leur contrainte de compression de surface Cs, et de leur profondeur échangée Pe. Plus ces 2 paramètres sont élevés et plus le renforcement est important.

Toutes les vitres ont été trempées chimiquement de façon à obtenir une profondeur d'échange Pe égale à 150 µm pour chacune d'elles, ce qui correspond aux traitements indiqués dans le Tableau 2. Cs a été mesuré optiquement au réfractomètre et Pe a été mesuré par la différence de poids avant et après trempe.

20

	e	Tt	Dt	Cs	Pe
Solidion	3 mm	460°C	17 heures	450 MPa	178 μ m
Planilux	2,8 mm	460°C	300 heures	370 MPa	180 μ m
CS77	2,8 mm	490°C	360 heures	350 MPa	176 μ m

Tableau 2

5 A l'issu de ces traitements de trempe chimique, les vitres en CS77 sont donc les moins renforcées.

Exemple 1 : Poêle à 500°C puis 400°C

10 Les échantillons renforcés chimiquement sont ensuite soumis à une répétition des cycles suivants : chauffe à 500°C pendant 2 heures, suivie d'une chauffe à 400°C pendant une heure suivie immédiatement d'une aspersion d'eau froide (20°C) d'un côté de la vitre. Les cycles sont répétés jusqu'à rupture des vitres. Le Tableau 3 indique le nombre minimum de cycles que les vitres ont supportés avant casse.

	Nombre de cycles
Solidion	4
Planilux	7
CS77	250

Tableau 3

Exemple 2 : Simulation d'un Poêle Domestique à 400°C

20 A partir des résultats de l'exemple précédent, on simule (utilisation de la formule précédemment donnée) le comportement des vitres équipant un poêle fonctionnant de manière continue à 400°C. Le Tableau 4 indique le temps minimum de chauffe à partir duquel se produisent des casses lorsque les vitres chaudes (400°C) sont aspergées d'eau froide (20°C).

	temps de chauffe avant casse au choc thermique (estimation pour 400°C)
Solidion	103 heures (soit 4,3 jours)
Planilux	630 heures (soit 26 jours)
CS77	18421 heures (soit 2,1 ans)

Tableau 4

REVENDICATIONS

1. Verre minéral et alcali-mixte présentant un gradient de concentration en ions alcalins à partir de sa surface sur une profondeur d'échange d'au moins 100 μm , une contrainte de surface d'au moins 200 MPa, et un point de viscosité à cœur d'au moins 550°C.



BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ
 Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
 75800 Paris Cedex 08
 Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.1 / 1.1
 (Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		CC2 2003092.1 FR	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0400596	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
VITRE TREMPÉE POUR ISOLATION THERMIQUE			
LE(S) DEMANDEUR(S) : SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE 18 AVENUE D'ALSACE 92400 COURBEVOIE			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		MARANDON	
Prénoms		FRANCK	
Adresse	Rue	27 RUE CLAVEL	
	Code postal et ville	75019	PARIS
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Le 21 Janvier 2004 SAINT-GOBAIN RECHERCHE liste spéciale article L422-5 Code PI (COLOMBIER Christian)			



PCT/FR2004/050486



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.